



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 101 03 224 C 1

⑤1 Int. Cl.⁷:
F 04 B 13/00
F 04 B 53/10
F 24 H 3/02

②1 Aktenzeichen: 101 03 224.2-15
②2 Anmeldetag: 25. 1. 2001
④3 Offenlegungstag: –
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 5. 12. 2002

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:
J. Eberspächer GmbH & Co.KG, 73730 Esslingen,
DE

⑦4 Vertreter:
Weickmann & Weickmann, 81679 München

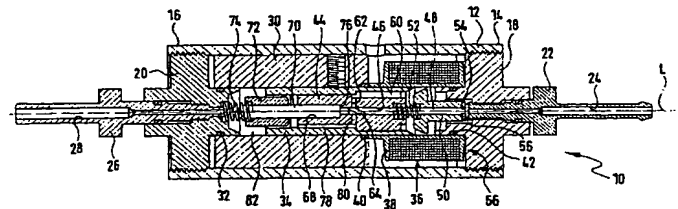
⑦2 Erfinder:
Hartnagel, Rolf, 73728 Esslingen, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 198 60 573 A1
DE 42 05 290 A1
DE-OS 16 53 386
DE 299 19 575 U1
EP 09 30 434 A2

⑤4 Dosierpumpenanordnung und diese enthaltendes Dosierpumpsystem

⑤7 Eine Dosierpumpenanordnung, insbesondere für eine Heizeinrichtung, umfassend ein in einer Pumpenkammer (76) verschiebbares Pumporgan (70) sowie eine Ventilanordnung (66), durch welche wahlweise die Pumpenkammer (76) zur Fluidzufuhr in diese in Verbindung mit einem Einlassbereich (24, 60, 62) bringbar ist oder zur Fluidabgabe aus dieser in Verbindung mit einem Auslassbereich (80, 78, 82, 28) bringbar ist, ist gekennzeichnet durch eine Vorspannanordnung (74) zum Erzeugen einer das Pumporgan (70) zum Verdrängen von Flüssigkeit aus der Pumpenkammer (76) beaufschlagenden Krafteinwirkung.



DE 101 03 224 C 1

DE 101 03 224 C 1

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Dosierpumpanordnung, insbesondere für eine Heizeinrichtung.

[0002] Aus der DE 198 60 573 A1 ist eine Brennstoff-Dosierpumpe für ein Heizgerät bekannt, beispielsweise für einen Zuheizter oder eine Standheizung in einem Kraftfahrzeug. Derartige Dosierpumpen sind dazu vorgesehen, den von einem Brennstoffreservoir zugeführten flüssigen Brennstoff in dosierter Art und Weise in den Brennraum des Heizgerätes einzugeben. Zu diesem Zwecke ist bei der bekannten Brennstoff-Dosierpumpe ein in einer Pumpenkammer verschiebbarer Pumpenkolben vorgesehen. Durch eine Vorspannfeder ist dieser Kolben in eine Stellung vorgespannt, in welcher das in der Pumpenkammer zur Aufnahme von flüssigem Brennstoff bereitgestellte Volumen maximal ist. Bei Erregung einer Magnetspule wird entgegen der durch die Vorspannfeder erzeugten Vorspannung der Pumpenkolben verschoben, so dass der in der Pumpenkammer vorhandene flüssige Brennstoff aus dieser verdrängt wird. Je nachdem, ob diese Brennstoff-Dosierpumpe sich in einem Ansaugtakt oder in einem Abgabetakt befindet, befinden sich zwei Ventile bzw. Ventilschieber in entweder das Ansaugen von flüssigem Brennstoff aus dem Reservoir oder die Abgabe von flüssigem Brennstoff aus der Pumpenkammer in den Brennraum zulassenden Betätigungsstellungen. Auch für die beiden Ventilschieber sind Vorspannfedern vorgesehen, so dass bei Erregung der bereits angesprochenen Magnetspule nicht nur der Pumpenkolben gegen die Wirkung der diesem zugeordneten Vorspannfeder verschoben wird, sondern auch die beiden Ventilschieber entgegen der Wirkung der diesen jeweils zugeordneten Federn verschoben werden, um die verschiedenen Fluidströmungswege freizugeben bzw. zu blockieren. Da die einzige vorhandene Magnetspule also sowohl zur Betätigung des Pumpenkolbens als auch zur Betätigung der beiden Ventile bzw. Ventilschieber dient, ist es erforderlich, eine präzise Abstimmung der verschiedenen trägen Massen bzw. der verschiedenen Federkräfte aufeinander vorzunehmen, um in definierter Art und Weise auch einen korrekten zeitlichen Zusammenhang zwischen den Bewegungen der verschiedenen verlagerbaren Organe zu erhalten. Neben der Tatsache, dass dies an die verschiedenen eingesetzten Komponenten eine vergleichsweise hohe Anforderung stellt, werden dadurch auch Kompromisse erzwungen, da bei der Auslegung einer Komponente oder eines Komponentenbereichs zwangsweise auch die Auslegung einer anderen Komponente bzw. eines anderen Komponentenbereichs berücksichtigt werden muss.

[0003] Die EP 0 930 434 A2 offenbart eine elektromagnetisch arbeitende Dosierpumpe, bei welcher durch Erregung einer Magnetspule sowohl ein Pumpenkolben zur Verdrängung eines zu pumpenden Flüssigkeitsvolumens verlagert wird, also auch ein Ventilelement zum Freigeben des Strömungsweges für das verdrängte Volumen bewegt wird. Der Pumpenkolben ist durch eine diesem zugeordnete Vorspannfeder in eine Stellung bzw. in einer Richtung vorgespannt, in welcher das zur Aufnahme einer zu verdrängenden Flüssigkeit bereitgestellte Volumen maximal ist. Das Ventilelement ist durch eine diesem zugeordnete Vorspannfeder in eine Schliessstellung vorgespannt, in welcher es den Flüssigkeitsströmungsweg stromabwärts des Pumpenkolbens zunächst abschliesst. Auch hier müssen sowohl hinsichtlich der Ausgestaltung der Bauteile, insbesondere der Massen derselben, als auch hinsichtlich der Federkräfte und der durch die Spule zu erzeugenden Magnetkraft die verschiedenen Systemkomponenten exakt aufeinander abgestimmt sein.

[0004] Aus der DE 299 19 575 U1 ist eine Flüssigkeits-

pumpe mit einem Pumpenkolben bekannt, der entgegen der Vorspannwirkung einer Feder bei Bestromung einer Spule bewegbar ist. Durch periodische Magnetfelderzeugung wird der als Anker wirksame Kolben in einem Gehäuse in Schwingung versetzt. Diese Schwingungsbewegung hat die Durchführung zweier Arbeitstakte zur Folge. Während eines ersten Arbeitstakts strömt bei Vergrößerung des Pumpenkammervolumens die zu fördernde Flüssigkeit über einen durch ein Rückschlagventil verschließbaren Sauganschluß in die Pumpenkammer ein. Während eines zweiten Arbeitstaktes wird bei verschlossenem Rückschlagventil die zuvor angesaugte Flüssigkeit durch den Kolben aus der Pumpenkammer verdrängt.

[0005] Die DE 42 05 290 A1 offenbart eine elektromagnetisch betriebene Pumpe, bei welcher durch ein Magnetfeld ein auch als Pumpenkolben wirksamer Anker verschoben wird. Die Verschiebung findet entgegen der Vorspannwirkung einer Feder statt. Zum Fördern von Flüssigkeit wird eine der Pumpe zugeordnete Spule erregt und dabei der Pumpenkolben entgegen der Vorspannkraft der Feder verschoben. Bei diesem Vorgang schließen zwei Rückschlagventile den Rückströmweg für die Flüssigkeit in Richtung Einlassbereich ab. Wird die Bestromung der Spule beendet, entspannt sich die Feder und der Kolben bewegt sich in einer Richtung, in welcher durch Verringerung des Pumpenkammervolumens die zu fördernde Flüssigkeit in Richtung Auslass gepresst wird. Durch den dabei einlassseitig erzeugten Unterdruck wird dann unter Öffnung der Rückschlagventile weitere zu fördernde Flüssigkeit angesaugt.

[0006] Aus der DE OS 16 53 386 ist eine Kolbenpumpe bekannt, bei welcher ein durch Magnetkraft verschiebbarer Ventilschieber und ein Pumpenkolben zu einem mechanischen Schwingkreis gekoppelt sind. Durch periodische Bestromung einer Spule wird der Ventilschieber in eine periodische Auf-Abbewegung versetzt, welcher der mit dem Ventilschieber über eine Feder gekoppelte Pumpenkolben mit einem Phasenversatz von 90° folgt. Durch diesen Phasenversatz wird eine Bewegungsabstimmung der einzelnen Bewegungsabläufe des Ventilschiebers und des Pumpenkolbens erlangt, um periodisch Ansaug- und Abgabetakte durchzuführen.

[0007] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Dosierpumpanordnung bzw. ein dieses enthaltendes Dosierpumpensystem vorzuschlagen, welche bei einfachem Aufbau eine präzise Dosierung der zu fördernden Flüssigkeit ermöglichen.

[0008] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird diese Aufgabe durch die im Anspruch 1 angegebene Dosierpumpanordnung gelöst.

[0009] Im Gegensatz zu den aus dem Stand der Technik bekannten Dosierpumpanordnungen ist bei der erfindungsgemässen Dosierpumpanordnung das Pumporgan nicht in eine Stellung bzw. in einer Richtung vorgespannt, in welcher das zur Aufnahme der zu fördernden Flüssigkeit vorgesehene Pumpenkammervolumen maximal ist, sondern ist in einer Richtung permanent vorgespannt, in welcher dieses Volumen minimiert ist bzw. minimiert wird. Mit einer derartigen Ausgestaltung im Bereich des Pumporgans wird in Zusammenarbeit mit der Ventilanordnung, welche wahlweise eine Verbindung der Pumpenkammer mit dem Einlassbereich oder dem Auslassbereich vorsieht, die folgende Wirkungsweise erhalten: Ist durch die Ventilanordnung die Pumpenkammer in Verbindung mit dem Einlassbereich und somit auch einem an diesen Einlassbereich im Betrieb dann angeschlossenen Reservoir für unter Druck stehende Flüssigkeit, so wird diese Flüssigkeit mit ihrem Druck auf das Pumporgan einwirken und dieses entgegen der darauf einwirkenden Vorspannkraft verschieben. Da diese Verschie-

bung aus einer Stellung minimalen Pumpenkammervolumens heraus stattfindet, wird mit der Verschiebung einhergehend in der Pumpenkammer sich Flüssigkeit ansammeln. Wird nachfolgend durch entsprechende Betätigung bzw. Ansteuerung der Ventilanordnung die Verbindung zwischen dem Einlassbereich und der Pumpenkammer unterbrochen und statt dessen die Pumpenkammer in Verbindung mit dem im Wesentlichen drucklosen Auslassbereich gebracht, ist keine die Vorspannkraft der Vorspannanordnung kompensierende Gegenkraft mehr vorhanden. Dies bedeutet, dass die Vorspannanordnung das Pumporgan wieder zur Verdrängung des zunächst noch in der Pumpenkammer enthaltenen flüssigen Mediums verschieben wird, wobei dieses in Richtung zum Auslassbereich gefördert wird.

[0010] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung einer Dosierpumpanordnung ermöglicht also einen Betrieb, bei welchem alleine durch alternierendes Umschalten der Ventilanordnung zwischen dem Zustand, in welchem die Pumpenkammer mit dem Einlassbereich verbunden ist, und dem Zustand, in welchem die Pumpenkammer mit dem Auslassbereich verbunden ist, unter Ausnutzung des Flüssigkeitsdrucks, der im Bereich des Einlassbereichs vorherrscht, ein alternierendes Befüllen der Pumpenkammer von der Einlassseite her und Entleeren der Pumpenkammer zur Auslassseite hin stattfinden. Es ist nicht erforderlich, für das Pumporgan irgendwelche anzusteuern Mechanismen, wie zum Beispiel Magnetspulen, vorzusehen, da das alternierende Verschieben des Pumporgans durch die auf dieses von der Vorspannanordnung einerseits und von der zu fördernden Flüssigkeit andererseits einwirkenden Kräfte bewegt wird. Dies führt sowohl zu einer deutlichen Vereinfachung des Aufbaus einer derartigen Dosierpumpanordnung als auch zu einer Verringerung des zum Betreiben derselben erforderlichen Ansteuerungsaufwands. Insbesondere ist es nicht erforderlich, bei den verschiedenen zu verstellenden Systembereichen, wie dem Pumporgan einerseits und der Ventilanordnung andererseits, gegenseitige Abstimmungsmassnahmen vorzusehen, wie dies beim Stand der Technik erforderlich ist, bei welchem durch eine einzige Magnetspule diese beiden Systembereiche aktiv zu verstellen sind.

[0011] Die auf das Pumporgan einwirkende Vorspannkraft kann in besonders einfacher Weise erzeugt werden, wenn die Vorspannanordnung die Krafteinwirkung durch elastische Verformung eines Vorspannelementes erzeugt. Beispielsweise kann die Vorspannanordnung ein das Pumporgan beaufschlagendes Federelement umfassen.

[0012] Zum Erhalt einer definierten alternierenden Umschaltbarkeit zwischen einem Ansaugzustand, in welchem also Flüssigkeit in der Pumpenkammer aufgenommen wird, und einem Abgabezustand, in welchem also Flüssigkeit aus der Pumpenkammer abgegeben wird, weist die Ventilanordnung ein Ventilorgan auf, welches in eine erste Betätigungsstellung bringbar ist, in welcher eine Verbindung zwischen dem Einlassbereich und der Pumpenkammer hergestellt ist, und in eine zweite Betätigungsstellung bringbar ist, in welcher eine Verbindung zwischen der Pumpenkammer und dem Auslassbereich hergestellt ist.

[0013] Die Bewegung des bei der erfindungsgemäßen Dosierpumpanordnung vorgesehenen Ventilorgans wird durch Magnetkraftwirkung erzeugt.

[0014] Eine raumsparende Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Dosierpumpanordnung kann dadurch erhalten werden, dass das Pumporgan in der Pumpenkammer in einer Verschieberichtung verschiebbar ist und dass das Ventilorgan in Verschieberichtung auf die Pumpenkammer folgend angeordnet ist.

[0015] Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Do-

sierpumppsystem, bei welchem eine erfindungsgemäße Dosierpumpanordnung vorgesehen ist, wobei der Einlassbereich der Dosierpumpanordnung mit einer Quelle für unter einem derartigen Druck stehende Flüssigkeit in Verbindung steht, dass bei Verbindung des Einlassbereichs mit der Pumpenkammer die Flüssigkeit das Pumporgan entgegen der Krafteinwirkung der Vorspannanordnung verschiebt.

[0016] Wie bereits vorangehend beschrieben, kann bei einem derartigen System der im Bereich der zu fördernden Flüssigkeit ohnehin vorhandene Druck dazu genutzt werden, das Pumporgan zu verlagern. In Zusammenwirkung mit dem alternierenden Umschalten der Ventilanordnung zwischen den verschiedenen Verbindungszuständen wird somit ein entsprechend alternierender Bewegungszustand des Pumporgans zwischen einem Zustand, in welchem dieses das Eindringen von Flüssigkeit in die Pumpenkammer zulässt, und einem Zustand, in welchem dieses die Flüssigkeit wieder aus der Pumpenkammer verdrängt, erhalten. Durch die Ausnutzung des insbesondere in Kraftfahrzeugen vorhandenen Vordrucks im Bereich des zu fördernden flüssigen Mediums wird neben der durch den deutlich einfacheren Aufbau erzielten Kosteneinsparung auch eine verbesserte Integration in das Gesamtsystem-Fahrzeug erlangt.

[0017] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen detailliert beschrieben. Es zeigt:

[0018] Fig. 1 eine Längsschnittansicht einer erfindungsgemäßen Dosierpumpanordnung in einem zur Aufnahme von zu fördernder Flüssigkeit in einer Pumpenkammer bereiten Zustand;

[0019] Fig. 2 die Dosierpumpanordnung der Fig. 1 in einem Zustand, in welchem zu fördernde Flüssigkeit in der Pumpenkammer aufgenommen ist;

[0020] Fig. 3 die in Fig. 1 gezeigte Dosierpumpanordnung in einem Zustand, in welchem diese zur Abgabe der in der Pumpenkammer vorhandenen Flüssigkeit zu einem Auslassbereich hin bereit ist;

[0021] Fig. 4 die in Fig. 1 dargestellte Dosierpumpanordnung in einem Zustand, in welchem die Abgabe der zu fördernden Flüssigkeit aus der Pumpenkammer beendet ist.

[0022] In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Dosierpumpanordnung 10 im Längsschnitt dargestellt. Die Dosierpumpanordnung 10 umfasst ein näherungsweise zylindrisches Gehäuse 12. In die beiden Endbereiche 14, 16 dieses zylindrischen Gehäuses 12 sind Endstücke 18, 20 eingeschraubt. Das Endstück 18 trägt fluiddicht ein Einlassanschlusssteil 22 mit einer zentralen Einlassöffnung 24. An das Einlassanschlusssteil 22 kann eine Flüssigkeitsleitung einer nicht dargestellten Quelle für Flüssigkeit, beispielsweise für flüssigen Brennstoff, angeschlossen werden. In das Endstück 20 ist fluiddicht ein Auslassanschlusssteil 26 mit einer zentralen Auslassöffnung 28 eingesetzt. Das Auslassanschlusssteil 26 kann mit einer Auslassleitung verbunden werden, die zu einer mit Flüssigkeit zu beschickenden Anordnung, beispielsweise einem Heizer, wie zum Beispiel Zusatzheizer für ein Kraftfahrzeug, führt.

[0023] Ferner ist in das Gehäuse 12 an das Endstück 20 anschliessend ein Trägereinsatz 30 eingesetzt. Das Endstück 20 ragt in den im Wesentlichen zylindrisch ausgebildeten Trägereinsatz 30 und ist bezüglich diesem durch eine O-ringartige Dichtung 32 fluiddicht abgeschlossen. Der Trägereinsatz 30 wiederum trägt ein Einsatzsteil 34 näherungsweise im Längenmittelpunkt des Gehäuses 12. Das dem Endstück 18 naheliegende Ende des Einsatzsteils 34 und das Endstück 18 bereichsweise umgebend angeordnet ist eine Magnetspulenordnung 36 mit ihrem im Wesentlichen ringartig ausgebildeten Spulenkörper 38. Der Spulenkörper 38 und das Einsatzsteil 34 sind durch eine im Wesentlichen

O-ringartig ausgebildete Dichtung 40 bezüglich des Trägereinsatzes 30 im Wesentlichen dicht abgeschlossen. Des weiteren ist der Spulenkörper 38 durch eine O-ringartige Dichtung 42 bezüglich des Endstücks 18 fluiddicht abgeschlossen.

[0024] In dem Einsatzteil 34 ist ein Pumpen/Ventil-Einsatz 44 angeordnet. Dieser Pumpen/Ventil-Einsatz 44 weist in seinem dem Endstück 18 nahegelegenen Bereich eine Ventilschieberöffnung 46 auf, in welcher ein allgemein mit 48 bezeichneter Ventilschieber in Richtung einer Längsmittellinie L verschiebbar aufgenommen ist. Mit dem Ventilschieber 48 fest verbunden ist ein Anker 50, und zwischen dem Anker 50 und dem Pumpen/Ventil-Einsatz 44 und dem Anker 50 ist eine Ventilverspannfeder 52 unter Vorspannung aufgenommen, so dass die den Ventilschieber 48 und den Anker 50 umfassende Baugruppe in der Darstellung der Fig. 1 nach rechts vorgespannt ist. In dieser Stellung sitzt der Anker mit einem elastischen Abschlusselement 54 auf dem Einlassanschlussteil 22 auf. In diesem Endbereich des Einlassanschlussteils 22 mündet die zentrale Einlassöffnung 24 in eine im Wesentlichen quer zur Längsmittellinie L verlaufende Nut 56, so dass auch bei in seiner Vorspannstellung sich befindendem Anker 50 bzw. Ventilschieber 48 eine Fluidzufuhr über die zentrale Einlassöffnung 24 und die angesprochene Nut 56 in einen zwischen dem Einsatzteil 34 und dem Pumpen/Ventil-Einsatz 44 gebildeten Raumbereich 60 möglich ist. Dieser beispielsweise durch eine Längsnut im Pumpen/Ventil-Einsatz 44 gebildete Raumbereich 60 steht in Verbindung mit einer sich im Wesentlichen radial erstreckenden und zum Ventilschieber 48 hin führenden Öffnung 62.

[0025] In dem vom Anker 50 entfernt liegenden Endbereich des Ventilschiebers 48 ist eine schräg liegende Nut 64 vorgesehen, welche, wie im Folgenden beschrieben, je nach Positionierung des Ventilschiebers 48 der allgemein mit 66 bezeichneten Ventilanordnung in Flüssigkeitsübertragungsverbindung mit der Öffnung 62 oder einer Öffnung 80 steht.

[0026] In dem Pumpen/Ventil-Einsatz 44 ist axial an die Ventilschieberöffnung 46 anschliessend eine Pumpenkolbenöffnung 68 vorgesehen. Diese kann einen grösseren Durchmesser aufweisen als die Ventilschieberöffnung 46. In der Pumpenkolbenöffnung 68 ist ein allgemein mit 70 bezeichneter Pumpenkolben in Richtung der Längsmittellinie L verschiebbar aufgenommen. In seinem aus der Pumpenkolbenöffnung 68 herausstehenden Endbereich trägt der Pumpenkolben 70 ein Abstützelement 72, an welchem eine sich anderwärts an dem Endstück 20 abstützende Vorspannfeder 74 abgestützt ist. Durch die Vorspannkraft der Vorspannfeder 74 wird das Abstützelement 72 zusammen mit dem Pumpenkolben 70 in der Darstellung der Fig. 1 nach rechts vorgespannt, d. h. in einer Richtung, in welcher das Volumen einer in dem Pumpen/Ventil-Einsatz 44 gebildeten und je nach Positionierung des Pumpenkolbens 70 in ihrem Volumen veränderbaren Pumpenkammer 76 minimiert ist.

[0027] Man erkennt in Fig. 1 ferner, dass ein zwischen dem Einsatzteil 34 und dem Pumpen/Ventil-Einsatz 44 vorgesehener weiterer Raumbereich 78, beispielsweise ebenfalls gebildet durch eine Axialnut im Pumpen/Ventil-Einsatz 44, über die sich im Wesentlichen radial erstreckende Öffnung 80 je nach Stellung des Ventilschiebers 48 in Verbindung mit der Pumpenkammer 76 steht und des ferner über einen nach radial aussen hin auch durch den Trägereinsatz 30 begrenzten Raumbereich 82 in Verbindung mit der zentralen Auslassöffnung 28 im Auslassanschlussteil 26 steht.

[0028] Ist, wie vorangehend bereits angesprochen, der Ventilschieber 48 der Ventilanordnung 66 in seiner durch die Vorspannkraft der Feder 52 vorgegebenen und in Fig. 1 erkennbaren Stellung, so stellt die Nut 64 im Ventilschieber

48 eine Flüssigkeitsaustauschverbindung zwischen der Einlassöffnung 24 und der Pumpenkammer 76 her. Wird bei Erregung der Magnetspule 36 und dabei erzeugter Magnetkraft-Wechselwirkung zwischen dem Magnetfeld der Spule 36 und dem Anker 50 entgegen der Vorspannung der Feder 52 der Ventilschieber 48 in der Darstellung der Fig. 1 nach links verschoben, so wird die auch zum axialen Ende des Ventilschiebers 48 hin offene Nut 64 in Verbindung mit der Öffnung 80 gebracht, so dass sie nunmehr eine Flüssigkeitsaustauschverbindung zwischen dieser Öffnung und somit auch der Auslassöffnung 28 und der Pumpenkammer 76 herstellt. Je nachdem, ob also die Spule 36 bestromt ist oder nicht, kann wahlweise die Pumpenkammer 76 in Verbindung mit einem Einlassbereich, also dem ganzen stromaufwärts der Nut 64 liegenden Volumenbereich, in welchem Flüssigkeit angesammelt werden kann, gebracht werden, oder kann in Verbindung mit einem Auslassbereich gebracht werden, also dem gesamten stromabwärts der Nut 64 liegenden und zur Flüssigkeitsaufnahme vorgesehenen Volumenbereich.

[0029] Die Wirkungsweise einer derartigen Dosierpumpanordnung 10, wie sie in den Fig. 1 bis 4 erkennbar ist und mit Bezug auf die Fig. 1 vorangehend beschrieben worden ist, wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis 4 detailliert beschrieben, wobei in den Fig. 2 bis 4 lediglich die zur Erklärung des Betriebs relevanten Komponenten mit Bezugszeichen bezeichnet sind.

[0030] In Fig. 1 ist der Grundzustand der Dosierpumpanordnung dargestellt, in welchem also durch nicht vorhandene Bestromung der Spule 36 eine Flüssigkeitsaustauschverbindung zwischen der Pumpenkammer 76 und dem Einlassbereich vorgesehen ist. Es sei angenommen, dass dieser Einlassbereich mit einer Quelle für die zu fördernde Flüssigkeit, also beispielsweise Brennstoff für einen Heizer, wie zum Beispiel Zusatzheizer in einem Kraftfahrzeug, in Verbindung steht. Derartige Quellen liefern im Allgemeinen die zu fördernde Flüssigkeit bereits mit einem bestimmten Vordruck. In dem in Fig. 1 erkennbaren Zustand kann also nunmehr diese unter Vordruck zugeführte Flüssigkeit über die Einlassöffnung 24 in den Raumbereich 60 strömen und durch die radial sich erstreckende Öffnung 62 und die Nut 64 im Ventilschieber 48 das axiale Ende des Pumpenkolbens 70 beaufschlagen. Dabei sind gemäss der vorliegenden Erfindung die zur Beaufschlagung freiliegende Fläche des Pumpenkolbens 70, die durch die Feder 74 erzeugte Vorspannkraft und der Vordruck der zum Einlassbereich hin geförderten Flüssigkeit derart aufeinander abgestimmt, dass die durch den Vordruck über die Flüssigkeit auf den Pumpenkolben 70 ausgeübte Kraft ausreicht, um den Pumpenkolben 70 entgegen der durch die Feder 74 erzeugten Vorspannkraft zu verschieben, und zwar in einer Richtung, in welcher das Volumen der Pumpenkammer 76 vergrössert wird. Dies bedeutet, dass bei entsprechender Druckbeaufschlagung des Pumpenkolbens 70 dieser aus der in Fig. 1 dargestellten Stellung in eine Stellung verschoben wird, in welcher nunmehr die Feder 74 verstärkt komprimiert ist und das Volumen der Pumpenkammer 76 maximal ist. Dieser Zustand ist in Fig. 2 erkennbar. In diesem Zustand, in welchem letztendlich das Ende des Ansaug- oder Flüssigkeitsaufnahmehubs des Pumpenkolbens 70 erreicht ist, ist die Pumpenkammer 76 in maximalem Ausmass mit der zu fördernden Flüssigkeit gefüllt, und der Pumpenkolben 70 ist zunächst noch stabil in dieser Lage gehalten.

[0031] Um nunmehr diese in der Pumpenkammer 76 vorhandene Flüssigkeit zur Auslassöffnung 28 zu fördern, wird in einem nachfolgenden Arbeitstakt die Magnetspule 36 bestromt mit der Folge, dass entgegen der Vorspannkraft der Feder 52 der Anker 50 zusammen mit dem Ventilschieber 48

aus der in Fig. 2 erkennbaren Lage in die in Fig. 3 erkennbare Lage verschoben wird. Bei dieser Bewegung hebt die den Anker 50 und den Ventilschieber 48 umfassende Baugruppe von dem Einlassanschlussstück 22 ab. Die Bewegung kann so lange andauern, bis der Anker 50 axial an dem Pumpen/Ventil-Einsatz 44 anstößt, wie in Fig. 3 erkennbar, und zwar noch bevor die Feder 52 auf Block gesetzt wird. In diesem Zustand ist nunmehr über die im Ventilschieber 48 vorgesehene Nut 64 eine Fluidaustauschverbindung zwischen der mit Flüssigkeit gefüllten Pumpenkammer 76 und der nach radial aussen sich erstreckenden Öffnung 80 hergestellt. Da dieser Auslassbereich, welcher von dieser Öffnung 80 bis zur Auslassöffnung 28 reicht, im allgemeinen drucklos ist bzw. der dort vorherrschende Flüssigkeitsdruck deutlich geringer ist, als der auf der Einlassseite vorherrschende Vordruck, kann sich nunmehr die Feder 74 wieder entspannen. Bei dieser Entspannung drückt die Feder 74 den Pumpenkolben 70 in den Pumpen/Ventil-Einsatz 44 mit der Folge, dass das Volumen der Pumpenkammer 76 verringert wird und die darin zunächst noch enthaltene Flüssigkeit über die Nut 64 und die Öffnung 80 abströmt. Dieser Abgabehub des Pumpenkolbens 70 dauert an, bis dieser seine axiale Endlage erreicht hat und beispielsweise an einer in dem Pumpen/Ventil-Einsatz 44 gebildeten Radialschulter 84 zur Anlage kommt.

[0032] Wird daraufhin das Bestromen der Magnetspule 36 beendet, so kehrt auch der Anker 50 mit dem daran getragenen Ventilschieber 48 in die in Fig. 1 erkennbare Positionierung zurück, in welcher nunmehr wieder Flüssigkeit von der Einlassöffnung 24 in Richtung Pumpenkammer 76 strömen kann und erneut der Pumpenkolben 70 entgegen der durch die Feder 74 erzeugten Vorspannkraft in die in Fig. 2 erkennbare Lage verschoben werden kann.

[0033] Aus der vorangehenden Beschreibung erkennt man, dass durch das intermittierende Bestromen der Magnetspule 36, d. h. durch das alternierende Umschalten der Ventilanordnung zwischen einem Zustand, in welchem diese eine Verbindung zwischen dem Einlassbereich und der Pumpenkammer herstellt, und einem Zustand, in welchem diese eine Verbindung zwischen der Pumpenkammer und dem Auslassbereich herstellt, die erfindungsgemäße Dosierpumpanordnung 10 betrieben werden kann, ohne dass zusätzliche Ansteuermassnahmen zum Betreiben des Pumpenbereichs an sich, also zum Verschieben des Pumpenkolbens 70, erforderlich wären. Die Verschiebung des Pumpenkolbens 70 und somit die Aufnahme von Flüssigkeit in der Pumpenkammer 76 werden alleine durch den im Einlassbereich vorherrschenden Vordruck der zu fördernden Flüssigkeit erzwungen. Infolgedessen wird auch ohne irgendwelche besonderen Abstimmungsmassnahmen alleine durch das intermittierende Umschalten des Strömungswegs mittels der Ventilanordnung 66 eine Synchronisation des Ventilbetriebs einerseits und des Pumpbetriebs andererseits erhalten. Daraus resultiert ein deutlich einfacherer Aufbau einer Dosierpumpanordnung, da für den Pumpbereich keine speziellen Anordnungen vorgesehen werden müssen, die durch irgendwelche Ansteuerungsmassnahmen ein Umschalten zwischen einem Saug- und einem Abgabebetrieb ermöglichen. Auch wird durch das Ausnutzen des auf der Einlassseite vorherrschenden Vordrucks eine verbesserte Ausnutzung der in einem Gesamtsystem ohnehin vorhandenen physikalischen Zustände erhalten bzw. wird durch das Ausnutzen dieser Zustände der vereinfachte Aufbau einer Dosierpumpanordnung ermöglicht. Bei der Auslegung eines Gesamtsystems muss lediglich darauf geachtet werden, dass die vorangehend bereits angesprochene Abstimmung zwischen Vordruck und Gegenkraft, erzeugt durch die Feder 74, vorhanden ist, wobei hier eine Grobabstimmung in einem

derartigen Sinne, dass der Vordruck in jedem Falle über einen bestimmten Schwelle liegen muss, ausreichend ist.

[0034] Es sei darauf hingewiesen, dass unter Beibehaltung der erfindungswesentlichen Prinzipien an der mit Bezug auf die Fig. 1 bis 4 beschriebenen Dosierpumpanordnung verschiedenste konstruktive Änderungen vorgenommen werden können. Selbstverständlich können die Strömungswege zwischen der Pumpenkammer und dem Einlassbereich bzw. dem Auslassbereich in verschiedenster Weise realisiert werden und müssen nicht notwendigerweise durch sich exakt radial oder sich exakt axial erstreckende Nuten oder Öffnungen vorgesehen sein. Auch ist es nicht zwingend erforderlich, den Pumpenkolben einerseits und den Ventilschieber andererseits in axialer Flucht und ausgerichtet zur Längsmittellinie des Gesamtgerätes anzuordnen, wobei darauf hingewiesen wird, dass diese auch in den Figuren erkennbare Anordnung auf Grund der Bauraumausnutzung besonders vorteilhaft ist.

Patentansprüche

1. Dosierpumpanordnung, insbesondere für eine Heizeinrichtung, umfassend:

eine Ventilanordnung (66) mit einem durch Magnetkraftwirkung verlagerbaren Ventilorgan (48), wobei durch Verlagerung des Ventilorgans (48) eine Pumpenkammer (76) wahlweise in, Verbindung mit einem Einlassbereich (24, 60, 62) für unter Vordruck stehendes Fluid bringbar ist oder in Verbindung mit einem Auslassbereich (80, 78, 82, 28) bringbar ist, ein in der Pumpenkammer (76) verschiebbar angeordnetes Pumporgan (70), wobei das Pumporgan (70) bei mit dem Einlassbereich (24, 60, 62) verbundener Pumpenkammer (76) gegen die Wirkung einer Vorspannanordnung (74) durch unter Vordruck stehendes Fluid in Richtung Vergrößerung des Pumpenkammervolumens zur Aufnahme von Fluid in der Pumpenkammer (76) aus dem Einlassbereich (24, 60, 62) verschiebbar ist und bei mit dem Auslassbereich (80, 78, 82, 28) verbundener Pumpenkammer (76) durch die Vorspannanordnung (74) in Richtung Verringerung des Pumpenkammervolumens zur Abgabe von Fluid aus der Pumpenkammer (76) zum Auslassbereich (80, 78, 82, 28) verschiebbar ist.

2. Dosierpumpanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorspannanordnung (74) die Krafteinwirkung durch elastische Verformung eines Vorspannelementes (74) erzeugt.

3. Dosierpumpanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorspannanordnung (74) ein an das Pumporgan (70) beaufschlagendes Federelement umfaßt.

4. Dosierpumpanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Pumporgan (70) in der Pumpenkammer (76) in einer Verschieberichtung verschiebbar ist und dass das Ventilorgan (48) in der Verschieberichtung auf die Pumpenkammer (76) folgend angeordnet ist.

5. Dosierpumpsystem, umfassend eine Dosierpumpanordnung (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Einlassbereich (24), (60), (62) der Dosierpumpanordnung (10) mit einer Quelle für unter einem derartigen Druck stehende Flüssigkeit in Verbindung steht, dass bei Verbindung des Einlassbereichs (24), (60), (62) mit der Pumpenkammer (76) die Flüssigkeit das Pumporgan (70) entgegen der Krafteinwir-

kung der Vorspannanordnung (74) verschiebt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

